



Atty. Dkt. No. 076326-0194

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Stefan REH et al.

Title: METHOD AND DEVICE FOR
FORMING A TEAR LINE IN AN
AIRBAG COVER, AND THE
COVER THEREOF

Appl. No.: 09/944,157

Filing Date: 09/04/2001

Examiner: Unassigned

Art Unit: 3611

RECEIVED
JAN 08 2002
GROUP 3600

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- German Patent Application No. 199 10 141.8 filed March 1, 1999.

Respectfully submitted,

Date January 4, 2002

By Michael D. Kaminski

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5143
Telephone: (202) 672-5490
Facsimile: (202) 672-5399

Michael D. Kaminski
Attorney for Applicant
Registration No. 32,904

RECEIVED
FEB 22 2002
TECHNOLOGY CENTER R3700

09/944,157
76326/194

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



RECEIVED
JAN 08 2002
GROUP 3600

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 10 141.8

Anmeldetag: 01. März 1999

Anmelder/Inhaber: TAKATA-PETRI AG,
Aschaffenburg/DE

Bezeichnung: Aufreißlinie in Abdeckungen von Airbageinheiten

IPC: B 60 R 21/20

Bemerkung: Die Anmelderin firmierte bei Einreichung dieser
Patentanmeldung unter der Bezeichnung:
PETRI AG

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 06. Dezember 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

RECEIVED
FEB 22 2002
TECHNOLOGY CENTER R3700

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Jarofsky

PETRI AG
Bahnweg 1

63743 Aschaffenburg

PTR253

RECEIVED
FEB 22 2002
TECHNOLOGY CENTER R3700

Aufreißlinie in Abdeckungen von Airbageinheiten

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Aufreißlinien in Airbagabdeckungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 20.

Üblicherweise werden Airbageinheiten, die neben einem zusammengefalteten Gassack auch einen Gasgenerator umfassen, unter einer Abdeckung in einem Armaturenbrett, einer Lenkradnabenabdeckung, einem Sitz oder einer Türverkleidung untergebracht. Die Abdeckung darf dabei einerseits im

Crashfall die Entfaltung des Gassackes nicht wesentlich verzögern bzw. erschweren, soll aber andererseits auch den jeweiligen ästhetischen Gesamteindruck des Fahrzeuginnenraumes nicht beeinträchtigen. Insbesondere soll die Airbageinheit für den Insassen nicht sichtbar sein.

Vielfach werden aufwendige Klappen- oder Türmechanismen eingesetzt, die aber die Kosten für Airbageinheiten in unerwünschter Weise erhöhen ohne eine freie Gestaltung zu ermöglichen.

Aus Kostengründen vorteilhafter ist das Vorsehen sogenannter Aufreißlinien in den Abdeckungen des Fahrzeuginnenraumes, wie Lenkradnabenabdeckung oder Türverkleidung, bzw. der Airbagabdeckung selber. Dabei handelt es sich linienförmige Materialschwächungen, die durch den sich entfaltenden Gassack aufgerissen werden und dann eine Öffnung für den Gassack freigeben.

Die bekannten Verfahren zur Herstellung solcher Aufreißlinien sind vielfältig, im allgemeinen werden sie durch Einritzen oder Schneiden des Materials erzeugt.

So schlägt die EP 646 499 B1 eine Fahrzeuginstrumententafel vor, die eine innenliegende starre Verkleidungstafel und eine darüberliegende Kunststoffschicht mit einer diese überziehenden Außenhaut umfaßt. Aus dieser Instrumententafel wird mittels spanender Verfahren oder Laser nach der Herstellung des Verbundes ein über der Airbageinheit liegender Deckel partiell oder komplett ausgeschnitten, wobei die Kunststoffschicht nicht durchbrochen wird. Die Trennfuge soll unter einem solchen Winkel eingebracht

werden, daß der Deckel von außen belastbar ist. Nachteilig an dieser Aufreißkante ist, daß die Außenhaut dem Aufreißen keinen zu hohen Widerstand entgegensetzen darf, also z. B. lederbezogene Abdeckungen so nicht realisierbar sind, da keine definierte Schwächung der Außenhaut möglich ist.

Aus der EP 749 872 A2 sind eine Airbagabdeckung und ein Verfahren zu ihrer Herstellung bekannt geworden, bei dem eine Dekorschicht aus Außenhaut und Absperrschicht erhitzt wird, gegebenenfalls durch Vakuumformung eine Vertiefung in die Außenhaut eingebracht wird, eine Innenschicht auf der Dekorschicht aufgebracht und eine zweite Vertiefung in die Innenschicht eingebracht wird. Die Innenschicht wird durch Spritzguß hergestellt. Die Vertiefung wird mit einem Ultraschall- oder Hochfrequenzschweißgerät, einem Heißmesser oder einem Hochfrequenzmesser in die Innenschicht geschnitten. Auch dieses Verfahren erlaubt keine für den Insassen unsichtbare definierte Schwächung der Außenhaut und ist deshalb in der Gestaltungsmöglichkeit für die Abdeckung in unerwünschter Weise begrenzt.

Die DE 44 09 405 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer Airbagabdeckung, die eine innere Formschicht aus relativ hartem Polymermaterial und eine äußere Schicht aus relativ weichem Polymermaterial umfaßt, wobei die Abdeckung hergestellt wird und anschließend eine Reißlinie von der inneren Formschicht aus in die Abdeckung geschnitten wird, so daß die Reißlinie die innere Formschicht vollständig durchdringt, wobei eine Schneidtechnik verwendet wird, die keinen Druck auf die Abdeckung ausübt. Als Schneidtechnik kommen Laserverfahren, Ultraschall- oder Heißmesser in Betracht. Diese Schneidtechniken haben den Nachteil, daß

sie mit einer hohen thermischen Belastung des Materials der Abdeckung verbunden sind. Auch eine Kontrolle der Schnitttiefe ist nur schwer möglich.

Es wurden auch Verfahren vorgeschlagen, bei denen die Dekorschicht getrennt von der bzw. den inneren Schichten geschnitten wird. Die Trennfugen als Reißlinien in den Trägerschichten werden dabei zum Teil gleich bei deren Herstellung durch entsprechende Spritzformen vorgesehen. Durch diese getrennte Einbringung der Aufreißlinien in die Teile der Abdeckung ergibt sich aber der Nachteil einer aufwendigen Positionierung der Einzelteile der Abdeckung zueinander.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Airbagabdeckungen zu schaffen, das mit einfachen Mitteln die Herstellung von Aufreißlinien mit definierter Schnitttiefe in einer Abdeckung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung von Aufreißlinien in Airbagabdeckungen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Dabei wird zuerst die Abdeckung aus den gewünschten Schichten, wie z. B. Dekorschicht, Trägerschicht etc., hergestellt und anschließend werden die Aufreißlinien von der Innenseite her in die Abdeckung geschnitten, ohne diese zu durchdringen, wozu die Abdeckung in eine Schneidaufnahme eingebracht wird und die Aufreißlinien mittels einer Schneide in die Abdeckung geschnitten werden.

Erfindungsgemäß werden hierbei die Schnittiefe und die Position der Schneide relativ zu der Schneidaufnahme (und nicht zu der Abdeckung) gesteuert. Dazu wird die Abdeckung zweckmäßigerweise während des Schneidvorgangs durch eine definierte Kraft in der Schneidaufnahme festgelegt.

Durch die Steuerung der Schnittiefe relativ zu der Schneidaufnahme ist gewährleistet, daß unabhängig von Materialtoleranzen einzelner Schichten der Abdeckung immer eine definierte Restdicke der Abdeckung erreicht wird, da die Abdeckung mit ihrer äußeren Begrenzung in der Schneidaufnahme festgelegt ist. Ein unerwünschtes Durchdringen der äußeren Dekorschicht wird ebenso vermieden wie eine zu geringe Schwächung des Materials, die im ungünstigsten Fall zu einem Versagen der Airbageinheit führen könnte. Insgesamt ergibt sich durch das erfindungsgemäße Verfahren eine sichere, weil prozeßüberwachte Schnittiefe. Somit eignet sich das Verfahren auch für umlederte oder sonst bezogene Airbagabdeckungen.

Die Aufnahme kann vorteilhaft durch Abgießverfahren als Negativ der Airbagabdeckung hergestellt werden, so daß die Kontur der Abdeckung und der Schneidaufnahme einander sehr genau entsprechen.

Vorzugsweise wird die Abdeckung in der Schneidaufnahme mittels Vakuum angesaugt oder durch eine definierte Kraft in diese gedrückt, wobei der von der Schneide ausgeübte Druck diese definierte Kraft darstellen kann.

Als Schneide eignet sich insbesondere eine skalpellartige Klinge. Diese ermöglicht ein Schneiden ohne thermische Belastungen des Abdeckungsmaterials, wodurch sich das Verfahren besonders vorteilhaft bei bezogenen oder umlederten Airbagabdeckungen anwenden läßt. Schädigungen des Materials durch Verbrennen oder Schmelzen sind ausgeschlossen, und es entstehen keine Verwerfungen an Kunststoffteilen.

Die Aufreißlinien sind für den Insassen unsichtbar, da sich die Schnittkanten sofort gegenseitig abstützen. Es entsteht kein Abfall, auch keine Abgase wie beim Schneiden mit einem Laser oder Heißmesser. Ferner läßt sich der Energieaufwand bei der Herstellung der Aufreißlinien durch die Verwendung einer Schneidklinge erheblich reduzieren.

Material und Gestaltung der Abdeckung sind weitgehend frei variierbar. Die Abdeckung kann beispielsweise aus einem gegebenenfalls geschäumten Kunststoff bestehen.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfaßt die Abdeckung eine Dekorschicht und eine Trägerschicht. Vorteilhafterweise sind diese in der 2-Komponenten Technik in einem Schritt herstellbar. Ferner kann es sich auch um eine Trägerschicht aus Kunststoff handeln, die mit einer Dekorschicht aus Stoff, Folie oder Leder bezogen ist.

Weiterhin ist es möglich, die Trägerschicht aus geschäumtem Kunststoff herzustellen oder eine Zwischenschicht aus geschäumtem Kunststoff, z. B. Polyurethan, vorzusehen.

Üblicherweise richtet sich die Gestaltung der Abdeckung nach dem Design des übrigen Fahrzeuginnenraums und ist an diesen angepaßt. Durch die gemäß der vorliegenden Erfindung verwendbaren, schonenden Schneidtechniken bestehen in dieser Hinsicht keinerlei Beschränkungen hinsichtlich der zu schneidenden Materialien.

Die Anzahl und Form der Aufreißlinien ist ebenso variabel an die jeweiligen Bedürfnisse anpaßbar. So sind neben einer einzigen gerade verlaufenden Aufreißlinie beispielsweise H-förmige oder sternförmige Aufreißlinien möglich. Die einzelnen Aufreißlinien können einen beliebigen Verlauf aufweisen, auch Kurven und gekrümmte Linien sind ohne weiteres herstellbar.

Die Steuerung der Schneide in der Schneidaufnahme, in der die Abdeckung festgelegt ist, kann mit bekannten Mitteln, z. B. über Computer, erfolgen die hier nicht näher beschrieben werden müssen.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die ebenfalls in Bezug auf die Schneidaufnahme gesteuerte Schnitttiefe entlang der Erstreckung der Aufreißlinien variiert, d. h. die Schnitttiefe ist im Verlauf einer Aufreißlinie unterschiedlich.

Vorzugsweise ist die Schnitttiefe in der Mitte einer Aufreißlinie größer als an deren Enden, zu denen hin die Schnitttiefe kontinuierlich oder abrupt auf null abnimmt. Besonders bevorzugt nimmt die Schnitttiefe von der Mitte einer Aufreißlinie zu den Enden hin kontinuierlich ab. Dadurch reißt die Abdeckung bei der Entfaltung des Gaskissens leicht und

schnell auf; ein Weiterreißen über die Enden der Aufreißlinie hinaus wird aber durch die abnehmende Schnitttiefe verhindert.

Die Schnitte bzw. Trennfugen als solche können nicht nur senkrecht zu der Oberfläche der Abdeckung sondern auch in einem beliebigen Winkel dazu hergestellt werden. Dadurch kann der Aufreißvorgang über die Winkel der Schnitte positiv beeinflußt werden.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfaßt eine Schneide, eine Schneidaufnahme und eine Steuerung, mittels derer die Schnitttiefe und die Position der Schneide relativ zu der Schneidaufnahme gesteuert werden.

Vorzugsweise sind Mittel zur Festlegung der Abdeckung in der Schneidaufnahme vorgesehen, z. B. ein Vakuumerzeuger durch den die Abdeckung in der Schneidaufnahme angesaugt wird.

Als Schneide kann jede bekannte Schneidvorrichtung, wie z. B. ein Heißmesser, Ultraschallmesser oder Laser, eingesetzt werden. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung einer skalpellartigen Klinge. In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt der Schneidvorgang durch eine oszillierende Bewegung der Schneide.

Es ist zweckmäßig, die Schneide nach jedem Schneidvorgang einer Airbagabdeckung auf Veränderungen der Klingengeometrie optisch zu kontrollieren, da die definierte Klingengeo-

metrie ein wesentlicher Faktor für die Prozeßsicherheit ist. Alternativ kann die Klingengeometrie z. B. auch durch Probeschnitte kontrolliert werden.

Weiterhin ist es möglich, Veränderungen der Klingengeometrie über die für den Schneidvorgang aufzuwendende Kraft durch geeignete Sensoren an der Halterung der Schneide zu erfassen.

Für empfindliche Werkstoffe der Abdeckung kann auch eine Temperierung der Schneidaufnahme vorgesehen werden.

Die Erfindung soll anhand der beigefügten Figuren näher erläutert werden.

Es zeigt

Figur 1: eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Schneiden von Aufreißlinien in einer Airbagabdeckung mit Schneidaufnahme, Schneide und der zu scheidenden Airbagabdeckung;

Figur 2: einen Längsschnitt durch einen Teil einer Airbagabdeckung für eine Lenkradairbageinheit;

Figur 3: einen Querschnitt entlang der Linie A-A in Fig. 4;

Figur 4: einen Längsschnitt durch einen Teil einer weiteren Airbagabdeckung für eine Lenkradairbageinheit;

Figur 5: einen Querschnitt durch einen Teil einer Airbagabdeckung aus geschäumtem bzw. 1-Komponenten Kunststoff;

Figur 6: einen Querschnitt durch einen Teil einer Airbagabdeckung aus Trägerschicht und Dekorschicht, die in der 2-Komponenten Technik hergestellt ist;

Figur 7: einen Querschnitt durch einen Teil einer Airbagabdeckung aus Kunststoff, die mit Leder bezogen ist;

Figur 8: einen Querschnitt durch einen Teil einer lederbezogenen Airbagabdeckung mit einer polsternden Zwischenschicht.

Die in der Figur 1 dargestellte Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht im wesentlichen aus einer Schneidaufnahme 10, einer in einer Halterung 15 angeordneten Schneide 11 und einer Steuerung 13. Die Position der Halterung und Führung 15 der Schneide 11 wird von der Steuerung 13 erfaßt und entsprechend vorbestimmter Parameter eingestellt.

Zur Festlegung einer Airbagabdeckung 1 in der Schneidaufnahme 10 wird über Öffnungen 14 ein von einem Vakuum erzeugter Unterdruck angelegt. Die Öffnungen 14 können auch in Bereiche münden, die gegenüber der Kontur der Aufnahme 10 etwas zurückgesetzt sind, um die Fläche, an der das Vakuum wirken kann, zu vergrößern.

Mit der gezeigten Vorrichtung ist bei Verwendung des eingangs beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens eine vollautomatische und präzise Herstellung von Aufreißlinien 2 in einer Airbagabdeckung 1 möglich. Die Vorrichtung ist durch einen einfachen Wechsel der Schneidaufnahme 10 schnell und günstig an unterschiedliche Abdeckungen 1 anpaßbar.

In der Figur 2 ist ein Längsschnitt durch eine erfindungsgemäß hergestellte Airbagabdeckung 1 gezeigt. Man erkennt die an ein Lenkrad angepaßte Form der Abdeckung 1.

Bei der Herstellung dieser Abdeckung 1 wird zunächst die Abdeckung 1 aus Kunststoff gespritzt. Eine typische Dicke der Abdeckung liegt im Bereich von 1.5 mm bis 5.0 mm und richtet sich nach der Fertigungstechnologie. Sie ist bei geschäumten Kunststoffen zumeist größer.

Anschließend wird die Abdeckung 1 in eine hier nicht gezeigte Schneidaufnahme der in Fig. 1 dargestellten Art eingebracht und, z. B. mittels Vakuum, darin festgelegt.

Dann werden Aufreißlinien 2 von der Unterseite der Abdeckung 1 her mit einer skalpellartigen Klinge in den Kunststoff eingeschnitten. Die Schnitttiefe der Aufreißlinien 2 wird bezüglich definierter Punkte der Schneidaufnahme so eingestellt, daß die Restdicke der Abdeckung 1 etwa 0.3 mm bis 1.5 mm beträgt. Auch der Verlauf der Aufreißlinien 2 wird relativ zu der Schneidaufnahme gesteuert.

Die Aufreißlinie 2 hat in diesem Fall einen in etwa H-förmigen Verlauf, so daß sich bei der Entfaltung eines darunter liegenden Gaskissens, das hier nicht dargestellt ist, die Abdeckung 1 ähnlich einer Doppeltür öffnen kann, sobald die Abdeckung 1 entlang der Aufreißlinien 2 gerissen ist. Zur Vermeidung eines vollständigen Abreißens der Abdeckung 1 durch ein unkontrolliertes Weiterreißen verläuft die Aufreißlinie 2 an ihren Enden 6 halbkreisförmig.

Die Figur 3 zeigt einen Schnitt entlang der Linie A-A aus Figur 2. Es ist erkennbar, daß die Aufreißlinie 2 in der Abdeckung 1 mit der Gesamtdicke a sich durch die Trägerschicht 5 mit der Dicke c hindurch in die Dekorschicht 4 mit der Dicke b erstreckt. Unabhängig von materialbedingten Schwankungen der Dicke der einzelnen Schichten wird die Schnitttiefe so gesteuert, daß sich eine konstante Restdicke d der Abdeckung 1 ergibt.

In diesem Fall wurde zusätzlich die Schnitttiefe entlang der Aufreißkante 2 variiert, so daß Stege 7 mit einer Dicke e, die größer als die Restdicke d aber kleiner als die Gesamtdicke a der Abdeckung 1 ist, vorhanden sind. Typische Stegdicken e betragen etwa 1.0 bis 3.0 mm. Die Stege stabilisieren die geschnittenen Bereiche zueinander.

Über die Stege 7 läßt sich das Aufreißverhalten entlang der Aufreißlinie 2 gezielt steuern. Hier wird durch die Stege 7 ein Ausreißen der Abdeckung 1 im Bereich des Übergangs von der waagerechten Linie des "H" zu den senkrechten Linien verhindert.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren läßt sich somit das Aufreißverhalten für die jeweiligen Erfordernisse maßschneidern.

In Figur 4 ist eine weitere Anordnung von Aufreißlinien 2 in einer Airbagabdeckung 1 gezeigt. In dieser Ausführungsform ist eine wellenförmige Aufreißlinie 2 vorgesehen. Durch diese Gestaltung der Aufreißlinie wird die Stabilität gegen ein Durchdrücken bei Belastung der Abdeckung von außen erhöht.

In Figur 5 ist ein Querschnitt durch einen Teil einer weiteren Abdeckung 1 für eine nicht dargestellte Airbageinheit gezeigt. Die Abdeckung 1 wird als Ganzes aus geschäumtem oder gespritztem 1-Komponenten Kunststoff hergestellt. Die Dicke der Abdeckung 1 beträgt typischerweise etwa 1.5 bis 5.0 mm.

Die Schnittiefe der Aufreißlinien 2 wird so eingestellt, daß die Restdicke der Abdeckung etwa 0.3 bis 1.5 mm beträgt. Vorteilhafterweise nimmt die Schnittiefe von der Mitte der Aufreißlinien zu deren Ende hin auf 0 mm ab.

Die Abdeckung 1 umfaßt darüber hinaus Befestigungsmittel 3, über die sie beispielsweise an einer Lenkradnabe oder der Airbageinheit selbst befestigbar ist.

Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch einen Teil einer Abdeckung 1, die aus einer Dekorschicht 4 und einer Trägerschicht 5 besteht. Die Aufreißlinie 2a ist in einem (von 90° bezüglich der Ersteckungsrichtung der Abdeckung abweichenden Winkel) schräg in die Abdeckung 1 eingeschnitten.

Dadurch wird eine auf die Oberfläche der Abdeckung 1 ausgeübte Kraft seitlich abgeleitet und ein Eindringen der Abdeckung 1 verhindert. Zur Verbesserung der Stabilität können auch Aufreißlinien 2b in dem Befestigungsmittel 3 anstelle der Aufreißlinien 2a vorgesehen sein.

Die Abdeckung 1 wird in der 2-Komponenten Technik hergestellt und anschließend erfindungsgemäß durch Einbringen in eine Schneidaufnahme und Schneiden mit einer skalpellartigen Klinge mit den Aufreißlinien 2 versehen. Damit ist eine besonders kostengünstige und zeitsparende Herstellung möglich.

Die Dekorschicht 4 ist üblicherweise etwa 1.0 bis 2.5 mm und die Trägerschicht 5 etwa 1.5 bis 2.5 mm dick. Die Gesamtdicke der Abdeckung 1 liegt im allgemeinen im Bereich von 2.5 bis 5.0 mm.

Figur 7 zeigt eine dritte Variante einer Airbagabdeckung 1, bei der das erfindungsgemäße Herstellverfahren besonders vorteilhaft anwendbar ist. Diese Abdeckung 1 umfaßt als Dekorschicht 4 einen Bezug aus Leder. Die Trägerschicht 5 kann dabei je nach Wunsch aus Kunststoff oder geschäumtem Kunststoff bestehen. Auch diese Abdeckung 1 wird erfindungsgemäß erst dann mit den Aufreißlinien 2 versehen, wenn die Trägerschicht 5 mit der Dekorschicht 4 bezogen ist. Typischerweise hat der Bezug, also die Dekorschicht 4, eine Dicke von etwa 0.6 bis 2.0 mm, und die Trägerschicht 5 ist etwa 1.5 bis 2.5 mm dick. Die Dicke der Abdeckung 1 beträgt etwa 2.1 bis 4.5 mm.